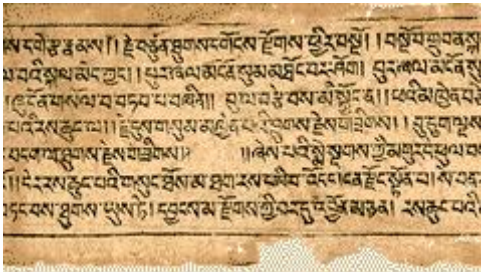


## A Cosmologia na Ásia

Existia (a ainda existe) um certo desejo entre historiadores eurocêntricos em retroceder a ciência e filosofia antigas somente até os gregos. Com isso esses importantes pilares do conhecimento humano, a ciência e a filosofia, aparecem como algo totalmente criado no ocidente. Deste modo a pré-história asiática das ciências ocidentais, em particular a base asiática sobre a qual se apóia uma parte da ciência e filosofia gregas, é absolutamente ignorada. Mais recentemente começou a haver um reconhecimento, com uma certa má vontade, de que os Babilônios e os Egípcios podem ter contribuído para o desenvolvimento das idéias científicas e filosóficas dos gregos.

## A cosmologia na Índia



A literatura dos Vedas e a arqueologia indianas nos fornecem bastante evidências relacionadas com o desenvolvimento da ciência pelos povos que habitavam este país. Segundo alguns arqueólogos, existem registros que nos permitem acompanhar estes desenvolvimentos recuando no tempo até o ano 8000 a.C.

A mais antiga fonte textual destas narrativas históricas está no Rig Veda, o livro sagrado dos Hindus, que é uma compilação de material muito mais antigo. A descoberta de que Sarasvati, o importante rio da época Rig Vedica, ficou seco por volta do ano 1900 a.C. devido a movimentos tectônicos fortalece a idéia de que os hinos do Rig Veda recordam eventos anteriores a esta época. De acordo com a história tradicional o Rig Veda é anterior a 3100 a.C.

Existem referências astronômicas neste e em outros livros Védicos que recordam eventos ocorridos no terceiro ou quarto milênio a.C. ou ainda antes deste tempo.

Em resumo, os textos Védicos apresentam uma visão do universo que é tripartida e recorrente. O Universo é visto como três regiões, terra, espaço e céu, que no ser humano estão espelhadas no corpo físico, a respiração (prana) e mente. Os processos que ocorrem no céu, sobre a terra e dentro da mente são tomados como estando conectados. O universo também está conectado com a mente humana conduzindo à idéia de que a introspecção pode produzir conhecimento. O universo passa por ciclos de vida e morte.

Os profetas Védicos estavam cientes de que todas as descrições do universo conduzem a paradoxos lógicos.

Mostramos abaixo um dos hinos sobre a criação que faz parte dos Vedas.

नासदासीन्नो सदासीत्तदानीं नासीद्रजो नो ब्योमा परोयत्  
किमावरीव? कह कः शर्मन्न वह? किमासीद् गहनं गभीरम्...

As características mais notáveis da visão Védica do universo eram:

- ***o Universo é grande, cíclico e extremamente velho***

Os Vedas falam de um universo infinito e os Brahmanas mencionam "yugas" (eras) muito grandes. A visão Védica recorrente do universo exige que o próprio universo passe por ciclos de criação e destruição. Esta visão cíclica se tornou parte da estrutura astronômica desenvolvida por eles e isso fez com que ciclos muito longos, de bilhões de anos, fossem considerados. Os Puranas falam do universo passando por ciclos de criação e destruição de 8,4 bilhões de anos embora também existam ciclos mais longos.

Assim, na cosmologia hindu o universo tem uma natureza cíclica. A unidade de medida usada é a "kalpa", que equivale a um dia na vida de Brahma, o deus da criação. Uma kalpa tem aproximadamente 4,32 bilhões de anos. O final de cada "kalpa", realizado pela dança de Shiva, é também o começo da próxima kalpa. O renascimento segue à destruição. Shiva é representada tendo na mão direita um tambor que anuncia a criação do universo e na mão esquerda uma chama que destruirá o universo. Muitas vezes Shiva é mostrada dançando num anel de fogo que se refere ao processo de vida e morte do universo.

O mais notável na cosmologia hindu, que lhe dá uma característica única, é o fato de que nenhuma outra cosmologia antiga usou períodos de tempo tão longos nas suas descrições cosmológicas.



- ***um mundo atômico***

De acordo com a doutrina de Kanada existem nove classes de substâncias:

- éter, espaço e tempo, que são contínuas.
- as quatro substâncias elementares, ou partículas, chamadas terra, ar, água e fogo, que são atômicas.
- dois tipos de mentes, uma onipresente e outra que é o indivíduo.

A doutrina atômica de Kanada é, em certos aspectos bem mais interessante do que aquela proposta pelo grego Demócrito.

- ***relatividade do espaço e do tempo***

Descrições mostrando que nem o espaço nem o tempo precisam fluir à mesma taxa para observadores diferentes é encontrada nas histórias de Brahmana e Purana assim como no Yoga Vasistha.

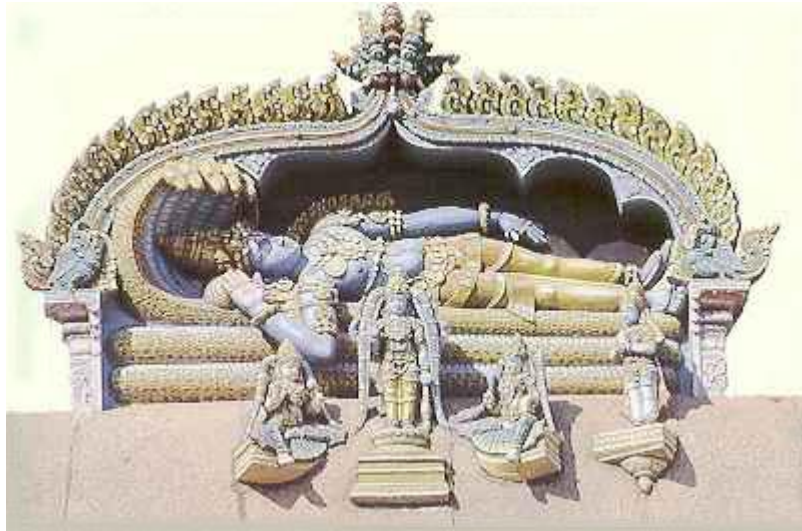
Certamente estas histórias não têm qualquer ligação com a teoria da relatividade especial que estabelece um limite superior para a velocidade da luz.

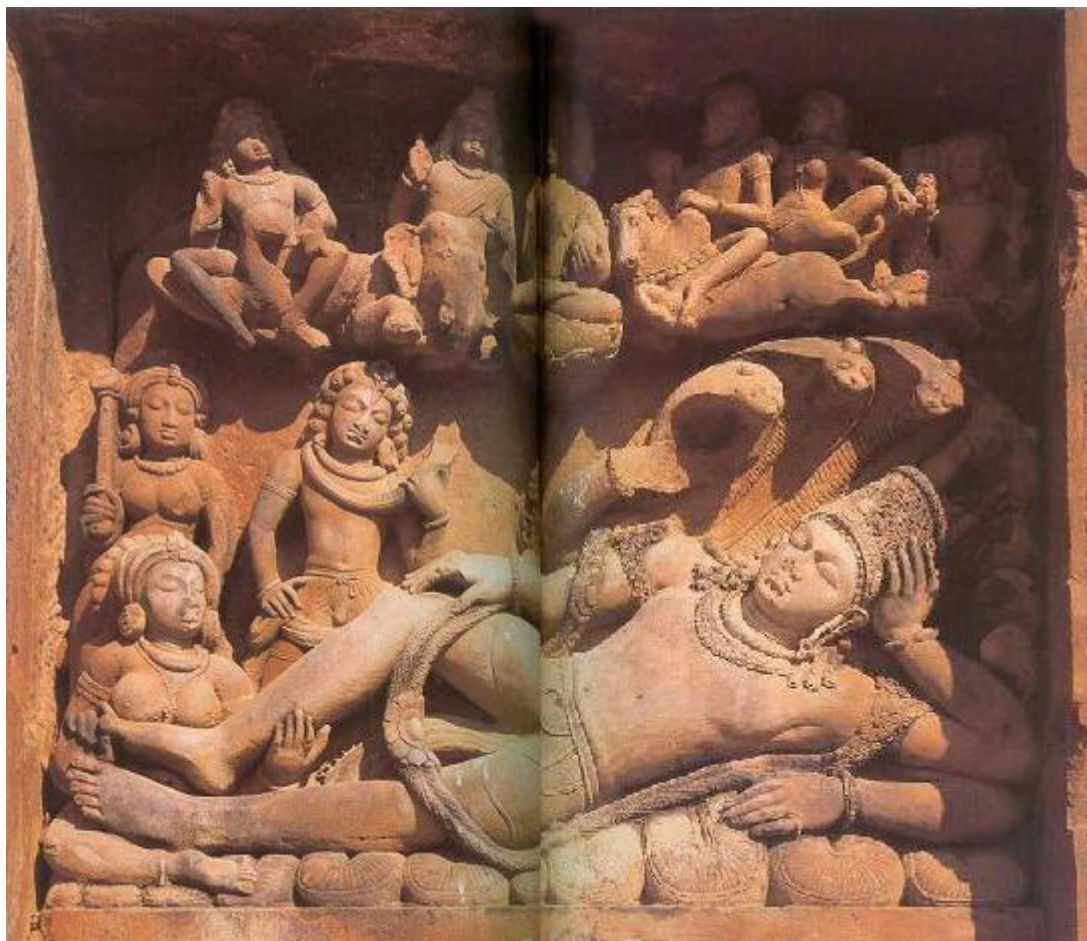
- ***números binários e o infinito***

Parece que um sistema de números binários foi usado por Pingala por volta do ano 450 a.C. A estrutura deste sistema numérico pode ter ajudado na invenção da forma gráfica que distingue o zero, feita pelos indianos possivelmente entre os anos 50 a.C a 50 d.C. Sem o símbolo do zero a matemática teria tido grandes dificuldades no seu desenvolvimento. O sistema de números binários foi descoberto no ocidente pelo matemático alemão Leibnitz em 1678, quase 2000 anos depois de Pingala.

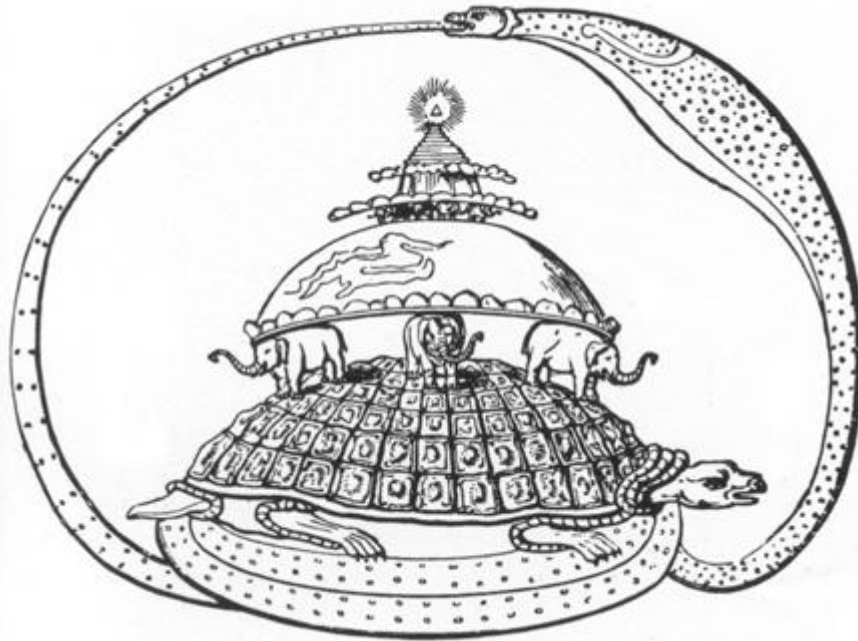
A idéia do infinito é encontrada nos próprios Vedas. Ele foi corretamente compreendido como aquilo que permanece inalterado se adicionarmos ou subtrairmos dele o próprio infinito.

Segundo a crença hindu o universo é destruído no final de cada kalpa, que é a vida do deus criador Brahma. Entre a destruição do universo e sua recriação, no final de cada ciclo, o deus Vishnu repousa nos anéis de Ananta, a grande serpente do infinito, enquanto espera o universo se auto-recriar.





A imagem abaixo mostra um dos conceitos hindús do Universo. A Terra, chamada por eles de Monte Meru, e as regiões infernais eram transportadas por uma tartaruga, símbolo da força e poder criativo. Por sua vez, a tartaruga repousava sobre a grande serpente, que era o emblema da eternidade. Existiam três mundos. A região superior era a residência dos deuses. A região intermediária era a Terra e a região inferior era a região infernal. Eles acreditavam que o Monte Meru cobria e unia os três mundos. No topo do Monte Meru estava o triângulo, o símbolo da criação. As estrelas giravam em volta da montanha cósmica Meru.



A ciência indiana, mas não a sua religião, sofreria uma profunda modificação com a incorporação dos conhecimentos trazidos pelos gregos.

Ocorre que a transmissão das idéias desenvolvidas pelos filósofos gregos para os árabes não foi algo que ocorreu de modo direto. Antes de chegar aos árabes, a filosofia grega passou pela Índia. Esta transmissão de conhecimentos dos gregos para os indianos possivelmente já ocorria desde o final do período grego antigo, em particular desde a época das conquistas de Alexandre, o Grande.

Certamente muitas idéias e inovações científicas surgiram na Índia em uma época anterior à idade científica grega. No entanto, os historiadores não conseguiram mostrar que as inovações criadas pelos indianos de alguma forma estivessem associadas às correspondentes inovações que surgiram na Grécia.

Os astrônomos indianos ficaram fascinados com a astronomia grega. Em particular eles se impressionaram com o método científico que os gregos tinham trazido, e tornado necessário, para a ciência.

No entanto, os filósofos indianos estavam pouco preocupados com dados puramente observacionais. Seu principal interesse se fixava nos princípios subjacentes que governavam o movimento dos planetas, do Sol, e da Lua, ou seja, eles se interessavam mais pela matemática que descrevia estes movimentos e que já havia sido desenvolvida pelos astrônomos gregos.

Os filósofos indianos sempre foram fascinados pela matemática. Como já vimos, foram os matemáticos indianos que inventaram o zero, uma absoluta necessidade para que pudesse ser desenvolvida uma aritmética tratável. Isto se refletiu diretamente no desenvolvimento da ciência quantitativa.

A era realmente produtiva da antiga astronomia indiana, entretanto, ocorreu muito depois que os gregos passaram a fazer parte do império bizantino. Este desenvolvimento deve ter acontecido do meio do terceiro século até o sétimo século, pois foi durante este período que a Índia teve um grande desenvolvimento sob as regras da dinastia Gupta e a cultura Harsch. Nesta época a cultura hindu experimentou sua idade de ouro. Durante este tempo viveram os dois principais astrônomos indianos Aryabhata e Brahmagupta.

Aryabhata de Kusumapura nasceu no ano 476. Ele foi um grande matemático, o primeiro a usar álgebra na astronomia. Seus trabalhos, incluídos como parte de uma compilação tradicional de escritos matemáticos e astronômicos coletivamente conhecidos como Siddhantas, incluíam fórmulas aritméticas, medições trigonométricas e equações quadráticas.

Aryabhata acreditava que existiam fórmulas algébricas e princípios geométricos capazes de explicar toda a mecânica celeste. Ele não aceitava o processo ptolomaico usado para explicar e verificar fatos astronômicos. Na verdade, Aryabhata nunca esteve completamente satisfeito com as idéias de Ptolomeu sobre as maneiras pelas quais os planetas se moviam nem com as várias idéias cosmológicas deste filósofo grego.

Aryabhata opunha-se particularmente à idéia de que a Terra estava em repouso. Ele se sentia bastante seguro de seus próprios cálculos e observações e, baseado neles, afirmava que a Terra devia girar, estivesse ou não fixa em uma coordenada espacial.

Brahmagupta, que viveu no período entre 590-660, também foi matemático e astrônomo. Ele escreveu um poema chamado "Brahma-Sphuta-Siddhanta", que significa "sistema melhorado de Brahma", que era, na verdade, um trabalho sobre astronomia que incluía também capítulos sobre matemática.

Brahmagupta conhecia muito bem as idéias de Ptolomeu e Aryabhata. No entanto, ele preferiu apoiar as teorias planetárias de Aryabhata, pois ele também acreditava que haviam evidências suficientes para provar que a Terra girava.